УДК 597.585(262.5)

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БЫЧКОВЫХ РЫБ СЕМ, GOBIIDAE

В. П. Билько, Л. И. Выборная

(Институт гидробиологии АН УССР, Астраханский РыбВТУЗ)

Возрастной изменчивости рыб посвящено много работ, однако у бычков она до сих пор совершенно не исследована. Большинство авторов изучают возрастную изменчивость морфологических признаков рыб, выделяя группы для сравнения по размерам особей (Павлов, 1948; Покровский, 1951; Меньшиков, 1951; Зырянова, 1959 и др.), некоторые (Скуфьин, 1937; Кафанова, 1950; Иоганзен, 1953) — по возрасту. Более правильно, по-видимому, возрастную изменчивость рыб рассматривать в связи с этапами их развития, т. к. при переходе с этапа на этап изменяются отношения с окружающей средой, морфология и образ жизни организмов (Савваитова, 1962). Мы сравнивали неполовозрелых и половозрелых рыб, а у песочника учитывали и пластические признаки однодневных личинок. В отличие от предыдущих исследователей мы изучали отдельно возрастную изменчивость самцов и самок, поскольку у бычковых рыб хорошо выражен половой диморфизм (Білько, 1971). Исследования проводили в 1962 г. в Днепровско-Бугском лимане. Материал — 134 экз. песочника (*Neogobius fluviatilis* Pall.), 147 экз. кругляка (*N. melanostomus* Pall.) и 128 экз. кнута (*Mesogobius batrachocephalus* Pall.). Биометрическая обработка материала выполнена по схеме П. О. Зубовича (1926) с учетом признаков, рекомендуемых Б. С. Ильиным (1949).

Результаты биометрической обработки песочника представлены в табл. 1. I группа рыб — однодневные личинки (L=0,7 *см*), II — неполовозрелые рыбы (L=7,15 *см*) и III — половозрелые (L=12,6 *см*). По длине головы, постдорсальному расстоянию, длине хвостового стебля и хвостового плавника, длине основания второго спинного плавника во всех трех группах реальных отличий нет. Сравнительно небольшие различия имеются по длине основания анального и второго спинного плавников, высоте анального плавника. Таким образом, форма тела выклюнувшихся из икры личинок близка к форме тела взрослых рыб, т. к. инкубационный период икры песочника довольно продолжителен (17—21 сутки). Личинкам присущи и свои особенности в строении тела. Так, у них сильно отодвинут назад первый спинной плавник, по мере роста рыбы он смещается вперед и антедорсальное расстояние уменьшается с 37,24 до 27,90%. За время роста песочника от личинки до половозрелой особи в два раза уменьшается относительная величина глаза, в четыре раза увеличивается высота первого спинного плавника, сильно сокращается брюшная присоска.

Сравнение отдельных признаков во всех трех группах рыб показывает, что по мере роста в длину у них положительно коррелирует длина челюстей, длина заглазничного пространства, высота спинных и анального плавников. Относительные величины антеанального и антевентрального расстояний, высоты и ширины головы, расстояния между углами рта, ширины лба, высоты и толщины тела наибольшие у личинок, уменьшаются у неполовозрелых рыб и вновь возрастают у половозрелых. Особенно сильно изменяются части головы (t diff. I—II 1,58—33,52, t diff. II—III 4,58—24,47), в то время как ее относительная длина остается

Таблица 1

Возрастная изменчивость пластических признаков песочника

Признак	I, n = 20		II, n = 60 (30♀, 30♂)		III, n = 54 (27♀, 27♂)		t diff.	
	M	±m	M	±m	M	±m	I–II	II–III
Общая длина тела — L, *см*	0,7	—	7,15	0,09	12,59	0,09	—	—
В % общей длины тела:								
Наибольшая высота тела — H	20,08	0,24	14,65	0,17	17,01	0,20	18,50	13,87
Наименьшая высота тела — h	7,97	0,13	5,93	0,09	6,68	0,06	12,90	6,95
Наибольшая толщина тела — Hu	14,39	0,37	11,62	0,14	14,09	0,24	7,00	8,90
Наименьшая толщина тела — hu	4,34	0,09	5,55	0,07	—	—	10,80	—
Антедорсальное расстояние — aD	37,24	0,49	28,02	0,14	27,90	0,13	18,06	0,63
Постдорсальное расстояние — pD	12,45	0,19	12,40	0,16	12,33	0,13	0,50	0,34
Антевентральное расстояние — aV	27,39	0,35	25,10	0,13	25,73	0,13	6,15	3,42
Антеанальное расстояние — aA	47,18	0,46	45,47	0,15	46,66	0,99	3,68	4,93
Длина хвостового стебля — pl	12,13	0,15	12,40	0,16	12,29	0,15	1,23	0,50
Длина основания ID — l ID	8,97	0,22	12,30	0,13	13,42	0,12	13,02	6,33
Высота ID — H ID	3,02	0,15	10,68	0,13	12,16	0,15	38,43	7,43
Длина основания IID — l IID	28,18	0,45	28,43	0,14	28,99	0,17	0,53	2,54
Высота IID — H IID	7,45	0,22	11,58	0,12	12,92	0,15	16,45	7,02
Длина основания A — l A	24,65	0,37	23,67	0,16	24,22	0,17	2,43	2,36
Высота A—на	6,80	0,26	8,13	0,12	8,50	0,12	4,52	2,17
Длина P — lP	18,18	0,27	19,17	0,16	18,01	0,11	3,15	5,97
Длина V — lV	20,55	0,28	14,03	0,18	13,46	0,10	19,57	2,76
Длина P—V — P—V	—	—	2,25	0,11	3,12	0,09	—	5,95
Длина V—A — V—A	—	—	21,23	0,20	22,42	0,21	—	8,39
Длина C—lC	17,08	0,22	—	—	17,09	0,14	—	—
Длина головы — c	24,02	0,27	23,70	0,13	24,09	0,08	1,07	2,55
В % к длине головы:								
Высота головы — Hc	78,76	1,03	47,97	0,44	54,83	0,46	21,56	10,60
Ширина головы — Uc	73,71	1,31	52,32	0,52	64,21	0,98	13,93	10,50
Длина рыла — ao	14,23	0,31	24,12	0,27	29,09	0,26	24,15	13,24
Диаметр глаза — o	38,39	0,42	22,23	0,26	19,20	0,17	33,52	9,65
Длина заглазничной борозды — po	46,81	0,79	47,65	0,34	49,53	0,23	1,58	4,58
Длина верхней челюсти — m	—	—	26,62	0,32	33,16	0,41	—	12,58
Длина нижней челюсти — d	—	—	30,43	0,51	38,81	0,23	—	14,96
Расстояние от глаза до углов рта — oAo	—	—	15,07	0,22	21,77	0,28	—	18,83
Расстояние между углами рта — ro	39,94	0,59	28,06	0,31	38,63	0,74	16,08	8,37
Ширина лба — io	15,39	0,52	3,60	0,13	9,46	0,20	20,93	24,47
Высота щеки — hb	—	—	32,73	0,31	37,14	0,32	—	9,87
Ширина перешейка — is	—	—	30,35	0,27	35,35	0,38	—	10,53

более или менее постоянной и равна 1/5 общей длины тела. Эти изменения связаны, по-видимому, с постоянно изменяющимися при переходе с одного этапа развития на другой характером питания.

У кругляка, как и у песочника, большинство признаков с увеличением тела относительно увеличивается, т. е. происходит положительная корреляция между ростом тела в длину и ростом его отдельных органов. К числу таких признаков относятся высота и толщина тела, антевентральное и антеанальное расстояния, длина головы и величина всех ее частей, за исключением диаметра глаза (табл. 2). Относительно уменьшаются диаметр глаза, длина хвостового плавника и брюшной присоски. У самцов с ростом относительно неизменными остаются антедорсальное и постдорсальное расстояния и длина хвостового стебля. Высота и длина основания спинных плавников, а также длина основания анального плавника относительно увеличиваются у самцов первых двух групп, но несколько уменьшаются у самцов третьей. Относительная длина грудных плавников максимальна у особей I группы, а расстояния между грудными и брюшными, брюшным и анальным плавниками, высота анального плавника — у особей III группы, хотя при сравнении первых двух групп они остаются неизменными. Таким образом, большинство пропорций тела кругляка изменяются в течение всей его жизни (длина самцов 15,32 и самок 11,91 *см* близки к предельным размерам), некоторые пластические признаки остаются почти неизменными, либо они перестают изменяться после достижения рыбами определенных размеров.

При сравнении возрастной изменчивости самцов и самок кругляка наблюдается соответствие в корреляции одноименных пластических признаков. Отличия имеются лишь в степени достоверности возрастных изменений (табл. 2, 3). Так, у самок кругляка расстояние между брюшной присоской и анальным плавником значительно увеличивается (t diff. 5,22), а длина хвостового плавника уменьшается (t diff. 4,13), у самцов по этим признакам реальных возрастных различий нет, но у них относительно увеличиваются высота первого спинного плавника (t diff. 4,60) и антевентральное расстояние (t diff. 3,68). У самок песочника с возрастом антеанальное расстояние увеличивается больше (t diff. 4,63), чем у самцов (t diff. 2,71), у самцов реальные различия в высоте первого спинного плавника очень большие (t diff. 5,97), у самок они обнаруживаются только при первой степени вероятности (t diff. 2,50)*. Возрастные различия между самцами и самками бычка-кнута наблюдаются в величине антеанального расстояния: у самок с увеличением размеров оно заметно возрастает (t diff. 6,15) — и в длине хвостового плавника, которая относительно уменьшается (t diff. 5,88). У самцов наблюдаемые различия недостоверны, но в отличие от самок у них несколько увеличивается высота первого спинного плавника (t diff. 2,98). Следовательно, различия в возрастной изменчивости самцов и самок кнута, кругляка и песочника незначительны и проявляются лишь в нескольких признаках, в частности в высоте первого спинного плавника (у самцов с возрастом она заметно увеличивается), в длине хвостового плавника (у самок она уменьшается) и в антеанальном расстоянии (с возрастом оно увеличивается у самок больше, чем у самцов).

По-видимому, наблюдаемые в возрастной изменчивости самцов и самок различия объясняются наличием полового диморфизма по указанным признакам. У самцов песочника и кругляка высота первого спинного плавника всегда больше, чем у самок. Длина хвостового плавника

---

* Значение критерия достоверности разности t diff. для трех степеней вероятности ($P_1=0,95$; $P_2=0,99$; $P_3=0,999$) при нашем числе степеней свободы от 54 до 61 составляет $t_1=2,0$; $t_2=2,7$; $t_3=3,5$ (Плохинский, 1961).

Возрастная изменчивость пластических признаков самцов и самок кругляка

Таблица 2

Признак	Самцы									Самки				
	I, n = 28		II, n = 28		III, n = 35		t diff			I, n = 28		II, n = 28		t diff.
	M	± m	M	± m	M	± m	I—II	I—III	II—III	M	± m	M	± m	I—II
L, *см*	7,04	0,13	11,91	0,19	15,32	0,23	21,17	31,40	11,42	7,04	0,20	11,91	0,19	17,65
В % L:														
H	17,35	0,23	18,41	0,17	19,46	0,17	3,17	7,37	4,38	17,18	0,23	19,37	0,30	5,80
h	8,19	0,14	—	—	9,21	0,18	—	—	0,80	8,14	0,12	8,37	0,12	1,35
Hu	13,15	0,23	14,30	0,18	15,66	0,17	3,94	8,77	5,50	12,92	0,25	14,80	0,19	5,98
hu	6,55	0,14	—	—	6,52	0,18	—	—	0,13	6,55	0,16	—	—	—
aD	27,67	0,25	28,23	0,21	28,66	0,14	1,72	3,45	1,73	28,19	0,23	28,26	0,15	0,25
pD	11,59	0,27	11,41	0,17	11,78	0,12	0,56	0,64	1,78	11,74	0,26	11,19	0,20	1,68
aV	24,95	0,23	26,12	0,22	27,84	0,31	3,68	7,49	4,53	25,18	0,24	25,55	0,21	1,16
aA	45,99	0,30	47,66	0,32	48,61	0,29	3,81	6,30	2,20	47,77	0,34	49,62	0,27	4,26
pl	13,19	0,32	12,98	0,14	13,18	0,15	0,62	0,03	0,98	13,25	0,31	12,80	0,25	1,13
l ID	13,79	0,18	15,09	0,16	15,01	0,14	5,40	5,43	0,38	14,14	0,20	15,51	0,16	5,35
h ID	11,11	0,20	12,30	0,20	11,89	0,10	4,60	3,48	1,38	11,44	0,20	11,30	0,16	0,35
l IID	26,71	0,23	27,55	0,25	26,75	0,13	2,47	0,15	2,84	27,70	0,36	27,55	0,28	1,86
h IID	11,51	0,19	12,16	0,16	11,66	0,15	2,62	0,62	2,69	11,62	0,17	11,91	0,15	1,28
lA	20,67	0,19	21,44	0,17	20,86	0,19	3,02	0,71	2,27	20,07	0,15	20,30	0,18	0,98
hA	8,23	0,22	8,34	0,14	10,26	0,30	0,42	5,45	5,80	8,59	0,16	8,48	0,12	0,55
lP	19,31	0,24	18,05	0,15	18,84	0,23	4,46	1,42	2,87	19,73	0,32	17,94	0,15	3,08
lV	14,71	0,30	13,87	0,20	13,72	0,13	5,10	3,03	0,63	15,43	0,26	12,94	0,17	8,02
P—V	3,55	0,18	3,77	0,14	4 89	0,10	0,96	6,50	6,52	3,85	0,21	3,91	0,09	0,27
V—A	22,19	0,32	22,16	0,41	23,41	0,27	0,06	2,97	2,58	23,07	0,31	25,51	0,35	5,22
lC	19,15	0,20	18,91	0,10	18,49	0,14	1,07	2,70	2,44	19,48	0,23	18,30	0,17	4,13
c	22,83	0,23	24,19	0,15	24,86	0,18	4,95	6,95	2,86	22,62	0,28	23,41	0,14	4,07
В % c:														
Hc	—	—	—	—	66,44	1,27	—	5,13	—	57,92	0,81	—	—	—
Uc	63,05	0,91	73,87	0,75	78,58	0,76	9,24	12,85	4,40	63,33	0,99	70,05	0,72	5,55
ao	27,15	0,61	32,19	0,34	34,75	0,43	7,21	10,32	4,55	26,92	0,67	31,09	0,26	5,82
o	24,71	0,48	19,37	0,15	18,52	0,14	10,62	12,82	4,14	25,07	0,54	22,01	0,29	4,99
po	47,31	0,63	48,44	0,32	48,69	0,36	1,60	1,89	0,52	46,55	0,68	47,87	0,32	1,76
m	32,11	0,48	39,05	0,37	41,24	0,39	11,46	13,16	4,07	31,51	0,49	37,59	0,37	9,91
d	33,55	0,41	41,67	0,29	42,21	0,12	16,15	14,[illegible]5	1,05	32,77	0,55	39,59	0,36	10,38
oAo	19,27	0,45	25,00	0,33	27,46	0,37	10,25	14,05	4,97	18,29	0,40	24,34	0,35	11,37
ro	34,95	0,73	46,41	0,59	51,81	0,65	12,20	17,46	6,15	34,38	0,59	43,76	0,49	12,23
io	7,99	0,43	17,76	0,39	17,15	0,37	11,66	16,18	4,28	7,37	0,35	14,30	0,36	13,79
hb	36,71	0,96	42,26	0,32	43,64	0,59	5,58	6,14	1,67	36,68	0,90	42,51	0,47	5,75

Таблица 3

Возрастная изменчивость пластических признаков самцов и самок бычка-кнута

Признак	Самцы					Самки				
	I, n = 32		II, n = 32		t diff.	I, n = 32		II, n = 32		t diff.
	M	± m	M	± m		M	± m	M	± m	
L, *см*	12,52	0,17	23,39	0,27	37,21	12,52	0,18	23,39	0,26	34,40
B % L										
H	13,55	0,17	14,30	0,21	2,70	13,33	0,16	14,49	0,19	4,43
h	6,80	0,12	6,83	0,09	0,20	6,71	0,08	—	—	—
Hu	12,71	0,15	13,99	0,23	16,20	12,99	0,19	14,33	0,17	5,49
hu	5,18	0,15	—	—	—	4,99	0,21	—	—	—
aD	30,65	0,09	28,84	0,14	7,53	30,89	0,18	29,43	0,14	6,38
pD	10,43	0,12	10,17	0,13	1,44	10,52	0,15	10,33	0,11	1,02
aV	26,93	0,17	27,36	0,23	1,48	27,45	0,23	27,74	0,23	0,89
aA	51,08	0,19	51,46	0,14	1,50	51,30	0,23	53,02	0,16	6,15
pl	9,65	0,13	9,52	0,14	0,68	9,45	0,14	9,61	0,11	0,90
l ID	12,30	0,13	13,11	0,19	3,52	12,14	0,17	13,30	0,19	4,55
H ID	10,30	0,14	10,83	0,11	2,98	10,49	0,15	10,52	0,11	0,16
l IID	27,39	0,25	28,16	0,15	2,59	27,27	0,22	28,30	0,15	3,88
H IID	11,71	0,13	11,64	0,16	0,34	11,83	0,17	11,52	0,15	1,37
lA	20,65	0,15	21,14	0,13	2,46	20,99	0,24	20,52	0,16	1,63
HA	7,74	0,10	7,80	0,12	0,38	7,74	0,14	7,61	0,15	0,63
lP	17,49	0,20	16,27	0,15	4,88	17,44	0,18	16,14	0,18	3,92
lV	13,80	0,12	12,58	0,16	6,10	13,64	0,16	12,74	0,17	3,86
P—V	2,96	0,09	3,67	0,14	4,28	3,11	0,11	3,74	0,12	3,36
V—A	24,61	0,19	26,30	0,26	5,25	24,96	0,24	27,03	0,20	6,64
lC	18,46	0,13	18,27	0,15	0,95	18,43	0,16	17,43	0,07	5,88
c	27,86	0,17	28,11	0,11	1,23	28,61	0,18	28,27	0,14	1,48
B % c										
Hc	42,49	0,48	46,64	0,57	5,57	42,14	0,50	46,62	0,33	7,47
Vc	58,71	0,73	66,05	0,77	6,92	60,61	0,74	66,83	0,81	5,67
ao	28,93	0,44	32,92	0,41	6,63	28,99	0,44	31,33	0,46	3,68
O	16,77	0,20	13,52	0,14	13,32	16,86	0,24	13,67	0,14	11,46
po	49,40	0,31	51,33	0,24	4,93	49,49	0,35	51,99	0,28	5,58
m	40,83	0,24	43,80	0,29	7,88	40,21	0,31	42,64	0,30	5,42
d	47,58	0,32	49,80	0,22	5,73	47,14	0,37	49,11	0,21	4,63
oAo	20,96	0,27	24,83	0,24	10,72	20,52	0,36	24,33	0,18	9,45
ro	36,33	0,80	42,58	1,11	4,55	37,74	0,77	42,82	1,17	3,63
io	7,02	0,24	11,83	0,21	15,08	6,99	0,28	11,02	0,23	11,14
hd	32,39	0,59	33,02	0,20	1,00	31,65	0,64	32,42	0,19	1,17
is	34,30	0,47	39,82	0,38	9,02	34,33	0,62	40,33	0,41	8,08

у самок песочника, кругляка и кнута несколько меньше, хотя реальные отличия проявляются лишь у кругляка Днепровско-Бугского лимана. Антеанальное расстояние всегда значительно больше у самок песочника, кругляка и кнута (Білько, 1971).

По степени возрастных изменений пластические признаки бычковых рыб можно разделить на сильно и слабо изменяющиеся. К первым относятся все признаки головы и большинство пластических признаков тела, в частности антедорсальное, антевентральное и антеанальное расстояния, высота и толщина тела, высота плавников; ко второй — постдорсальное расстояние, длина хвостового стебля, размер головы, длина

основания непарных плавников. Следовательно, у бычков имеется значительное число сильно изменяющихся с возрастом признаков, не связанных с полом. Кроме того, половой диморфизм вызывает некоторые возрастные отличия у самцов и самок. Поэтому при изучении внутривидовой дифференциации бычков необходимо сравнивать одноразмерных самцов и самок, а для разноразмерных групп нужно учитывать возрастные изменения пластических признаков.

ЛИТЕРАТУРА

Б і л ь к о В. П. 1971. Статевий диморфізм, шлюбний убір і турбота про потомство у бичків родини Gobiidae. В кн.: «Дніпровсько-Бузький лиман». К.
З у б о в и ч П. О. 1926. К вопросу о черноморских бычках (Gobiidae). II. Ратан и сирман. Тр. ВУГЧАНПОС, т. II, в. 1.
З ы р я н о в а Н. И. 1959. Возрастная изменчивость некоторых морфологических признаков плотвы. Вопр. ихтиол., в. 13.
И л ь и н Б. С. 1949. Краткий обзор черноморских бычков (Pisces, Gobiidae). Бюлл. МОИП, отд. биол., т. IV, в. 3.
И о г а н з е н Б. Г. 1953. Некоторые вопросы изучения изменчивости рыб. Тр. Барабинск. отд. ВНИОРХ, т. 6, № 1.
К а ф а н о в а В. В. 1950. Материалы по систематике сибирского ельца. II. Возрастная изменчивость. Уч. зап. Томск. ун-та, № 15.
М е н ь ш и к о в М. И. 1951. Некоторые закономерности возрастной и географической изменчивости рыб. Тр. Карело-Финского отд. ВНИОРХ, т. 3.
П а в л о в П. И. 1948. До морфології ляща середнього Дніпра. Тр. Ін-ту гідробіол. АН УРСР, № 22.
П л о х и н с к и й Н. А. 1961. Биометрия. Новосибирск.
П о к р о в с к и й В. В. 1951. Материалы по исследованию внутривидовой изменчивости окуня (Perca fluviatilis L.). Тр. Карело-Финского отд. ВНИОРХ, т. 3.
С а в в а и т о в а К. А. 1962. Возрастная изменчивость озерно-речной формы Salvelinus alpinus L. Камчатки. Вопр. ихтиол., т. 2, в. 4 (25).
С к у ф ь и н К. В. 1937. Изучение роста гистосистем и органов зеркального карпа в связи с возрастом и величиной тела. Тр. Воронеж. ун-та, т. IX, в. 2.

Поступила 2.III 1970 г.

AGE VARIABILITY OF FISH FROM THE GOBIIDAE FAMILY

V. P. Bilko, L. I. Vybornaya

(Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Technical Institute of Fish Industry and Fishery, Astrakhan)

Summary

Age variability of plastic characters was studied in males and females of *N. melanostomus* Pall. and *Mesogobius batrachocephalus* Pall. from the family Gobiidae in the Dnieper-Bug liman.